Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 285 del 6 dicembre 1989 - Serie generale

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I (70%)

GAZZETTA UFFICIALE

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Mercoledì, 6 dicembre 1989** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 85081

N. 92

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

DECRETO MINISTERIALE 1° dicembre 1989.

Interdizione dell'accesso del pubblico alla Torre di Pisa.

SOMMARIO

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

DECRETO 1° dicembre 1989.

Interdizione dell'accesso del pubblico alla Torre di Pisa.

IL MINISTRO DEI LAVORI PUBBLICI

Vista la legge 3 febbraio 1982, n. 27, con la quale il Ministero dei lavori pubblici è stato autorizzato ad eseguire le opere provvisionali di salvaguardia nonché la progettazione e realizzazione delle opere di consolidamento definitivo della Torre di Pisa;

Visto il voto dell'assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici del 30 gennaio 1987, n. 162, con il quale è stata proposta la nomina di un comitato tecnico-scientifico, altamente qualificato, con lo specifico compito di giudicare l'attuale grado di sicurezza della Torre di Pisa e definire, nelle more dell'esecuzione degli interventi definitivi di consolidamento, eventuali necessari provvedimenti di salvaguardia;

Visti i propri decreti 22 settembre 1988, n. 2829 e 3 maggio 1989, n. 1523 ed il decreto interministeriale 18 luglio 1989, n. 2455, con i quali è stato costituito e regolato il comitato tecnico-scientifico;

Visti gli atti prodotti dal comitato tecnico-scientifico e dalla Direzione generale dell'edilizia statale e dei servizi speciali;

Visto il voto dell'assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici in data 28 novembre 1989 n. 593, nel quale è stato reso il parere che sia interdetto, con provvedimento immediato, l'accesso del pubblico alla Torre, ai fini della tutela della pubblica incolumità e delle correlate necessità di salvaguardare l'integrità della Torre dando conseguente corso all'esecuzione dei primi interventi di conservazione e manutenzione straordinaria dei loggiati;

Considerato che lo stesso consesso ha reso, altresì, parere che siano proseguiti gli studi, ricerche e sperimentazioni per la definizione della progettazione in corso e che sulle condizioni di sicurezza della Torre sia nel contempo valutata la necessità di porre in essere speciale provvedimento legislativo, tale da consentire la sollecita attuazione delle attività di studio, progettazione e realizzazione delle definitive opere di consolidamento, secondo un'articolazione temporale compatibile con le ritenute situazioni dello stato di sicurezza del monumento;

Considerato che i provvedimenti di urgenza in materia di edilità, per far fronte alle esigenze della incolumità pubblica, sono competenza del sindaco della città di Pisa ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616;

Decreta:

Art. 1.

Per i provvedimenti di competenza a tutela della pubblica incolumità, il voto dell'assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici in data 28 novembre 1989, n. 593, è reso noto al sindaco della città di Pisa, al presidente della giunta della regione Toscana ed al prefetto di Pisa.

Art. 2.

Il citato voto viene, altresì, reso noto al Ministero per i beni culturali e ambientali per i provvedimenti di propria competenza.

Art. 3.

Il citato voto n. 593 del 28 novembre 1989 del Consiglio superiore dei lavori pubblici, allegato sotto la lettera *«A»* al presente decreto, ne costituisce parte integrante.

Art. 4.

Il presente decreto sarà pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, addì 1° dicembre 1989

Il Ministro: PRANDINI

ALLEGATO *A*

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

ASSEMBLEA STRAORDINARIA

Adunanza del 28 novembre 1989, numero del protocollo 593

OGGETTO: *Torre di Pisa.*

Relazione preliminare del comitato tecnico-scientifico sullo stato di sicurezza del monumento.

L' ASSEMBLEA

- VISTA la lettera dell'On.le Ministro in data 31 ottobre 1989, prot. PI/83/S.T., indirizzata al Sig. Presidente del Consiglio Superiore dei LL.PP. e l'allegata nota della Direzione Generale dell'Edilizia Statale e dei SS. SS. in data 30 ottobre 1989, prot. PI/82/S/T/;

- ESAMINATI gli atti trasmessi ed in particolare la Relazione preliminare in data 19 ottobre 1989 del Comitato Tecnico Scientifico istituito con D.M. 22 settembre 1988, numero 2829, successivamente aggiornata in data 20.11.1989;

- VISTO il precedente voto di questa Assemblea n.162 del 30 gennaio 1987;

- UDITA la Commissione Relatrice: (Sortino - Guasco - Cipollini - Rossi E. - Cempella - Controne - Gaudio - Cestelli Guidi - Como - Bonamico - Croci - Sisinni - Carbone - Gavarini - Radogna - Viggiani - Mauro - Piancastelli)

P R E M E S S O

Nel precedente voto n.162 del 30 gennaio 1987 questa Assemblea ha per la prima volta preso in esame la complessa problematica attinente il consolidamento definitivo della Torre di Pisa ed in particolare ha espresso valutazioni sulla progettazione di prima fase delle relative opere predisposta da un gruppo di professionisti di chiara fama all'uopo incaricato. Dall'ampia ricognizione effettuata su tutta la precedente attività svoltasi nel campo della ricerca, degli studi e delle proposte progettuali, dall'esame dell'aggiornamento dei dati più significativi concernenti il movimento della Torre e dalle prime risultanze delle indagini integrative effettuate sulla struttura muraria e sul terreno di fondazione, l'Assemblea nel citato voto ha effettuato le considerazioni che di seguito si riportano:

"Dalla valutazione globale dell'andamento dell'inclinazione "della Torre e delle molteplici cause ad essa connesse, "questa Assemblea desume che il processo di accrescimento "dell'inclinazione del monumento prosegue da tempo con "gradiente sostanzialmente immutato, che esiste una "correlazione tra l'inclinazione della Torre e le variazioni "della piezometrica della falda profonda e che il fenomeno "di subsidenza della intera Piazza dei Miracoli permane.

"Per quanto concerne la struttura muraria della Torre, "l'Assemblea, anche sulla base di talune indicazioni desunte "dalle indagini integrative da poco concluse e le cui prime "risultanze (non ancora definitive) sono state brevemente "riassunte nelle premesse, ritiene che la resistenza

"strutturale del monumento debba essere posta su un piano di "attenzione pari a quello della stabilità dell'insieme Torre "terreno.

" Con tale preliminare e generale visione del problema, "l'Assemblea rileva, anche in base all'accurato lavoro "svolto dalle precedenti Commissioni di studio ed alle "ulteriori indagini, che a tutt'oggi non si è ancora in "possesso di un esauriente quadro delle ffèttive riserve di "sicurezza per quanto riguarda tanto la stabilità "dell'insieme Torre - terreno quanto la resistenza propria "della Torre: per cui si ritiene che l'approfondimento di "questi aspetti sia necessario, in quanto può condizionare "la scelta di una determinata linea di intervento, e sia "anche urgente a causa soprattutto dell'assai elevato tasso "di sollecitazione delle murature e del continuo progresso "dell'inclinazione della Torre.

"L'Assemblea ritiene pertanto che, con provvedimento "avente carattere di urgenza, debba venire nominato un "ristretto Comitato tecnico-scientifico, altamente qualifi- "cato, che affianchi i competenti organi dello Stato, con lo "specifico compito di giudicare in tempi ragionevolmente "brevi l'attuale grado di sicurezza nei suoi vari aspetti "anche in termini probabilistici; e di definire anche, nelle "more dell'esecuzione degli interventi definitivi di conso- "lidamento, altri eventuali provvedimenti di salvaguardia a "suo avviso necessari, oltre all'opera provvisionale già "predisposta.

"Per ulteriore doverosa previdenza l'Assemblea ritiene "anche necessario che, in attesa della definizione dei "suddetti eventuali provvedimenti di salvaguardia, gli "Organi istituzionalmente responsabili valutino anche la

"possibilità di un tempestivo ed efficace montaggio della "citata opera provvisionale già approvvigionata in Pisa ed "effettuino una sistematica e continua vigilanza sulle "condizioni statiche della Torre".

Ulteriori particolari considerazioni l'Assemblea ha poi svolto relativamente al progetto di 1^fase presentato.
Conclusivamente, l'Assemblea ha riassunto nelle ulteriori considerazioni che si riportano di seguito il proprio parere sulla strategia per pervenire alla definitiva scelta del progetto esecutivo dell'intervento da attuare:

"L'Assembla, comunque, è dell'avviso che la proposta "formulata a livello di fattibilità dal Gruppo di proget- "tazione possa unitariamente essere portata a livello "progettuale di 2^ fase, pur con la sussistenza di "perplessità ed osservazioni di diverso grado sulle singole "componenti progettuali (opera di presidio, murature, "Momento Stabilizzante", "Sottofondazione integrale"): "ritiene infatti che dette perplessità ed osservazioni "possano trovare compiuta risposta solo a seguito "dell'indispensabile approfondimento degli studi al fine "della progettazione esecutiva, studi che dovranno tener "conto delle risultanze delle indagini integrative già "svolte e di quelle ulteriori che si rendessero necessarie.

"Particolare attenzione l'Assemblea ha posto sulle indi- "cazioni contenute nel citato voto della 1^ Sezione, "segnatamente sulla opportunità di confrontare la proposta "avanzata dal Gruppo di Progettazione con altre soluzioni.

"Al riguardo l'Assemblea ritiene che, prima di procedere "alla scelta definitiva del progetto esecutivo dell'inter-

"vento da attuare per il consolidamento della Torre, sia "opportuno inquadrare il giudizio nel più vasto ambito delle "possibili soluzioni.

"Dai numerosi studi fatti sono sostanzialmente emerse "quattro possibili categorie di interventi definitivi:

"1 - applicazione alla Torre di azioni che producano spostamenti antagonisti al movimento;

"2 - modificazione della fondazione esistente, con l'inserimento di pali sotto le strutture attuali e/o sotto quelle nuove;

"3 - stabilizzazione del terreno previe deformazioni favorevoli prodotte da azioni adeguate;

"4 - miglioramento delle proprietà meccaniche del volume significativo del terreno sottostante la Torre.

"Le due ultime categorie di intervento si distinguono "nettamente dalle prime in quanto con esse non si agisce "direttamente sulla struttura della Torre.

"La proposta del Gruppo di Progettazione prevede la "possibilità di due interventi definitivi, entrambi compresi "nelle prime due categorie, mentre nega la fattibilità di "interventi delle due ultime categorie.

"Per avere, pertanto, entro tempi ragionevoli una giusti-"ficata indicazione sulla più opportuna scelta della solu-"zione definitiva, si ritiene doveroso che a cura del Mini-"stero siano avviati immediatamente anche studi e verifiche "di fattibilità di interventi ricadenti nella terza e nella "quarta delle categorie anzidette, da tradurre poi eventual-"mente, qualora ritenuti attendibili, a livello di progetto "esecutivo per essere confrontati con la proposta del Gruppo "di Progettazione, che sarà stata nel frattempo approfondita "e tradotta in elaborati di 2^ fase. Tali confronti com-

"prenderanno anche le eventuali differenti impostazioni con-"cettuali dell'opera provvisionale.

"Qualsiasi soluzione, peraltro, dovrà sempre tenere in "eminente considerazione la necessità di conservare al "massimo l'integrità strutturale del monumento sotto il "profilo del rispetto storico-architettonico e dovrà "garantire con la massima attenzione la tutela dell'intero "insieme monumentale della Piazza dei Miracoli.

"Nel completamento degli studi, che l'Assemblea ritiene "indispensabile, sulla complessa fenomenologia del movimento "della Torre dovrà essere dato particolare rilievo alla "accertata e confermata esistenza della correlazione tra il "movimento stesso e le variazioni della piezometrica della "falda profonda, correlazione che, alla luce di prime elabo-"razioni di dati, si ritiene aspetto non secondario della "intera problematica, da estendere ad un intorno più vasto, "indagando su tutti gli indizi di fenomenologia del suolo e "del sottosuolo rilevabili anche in altre preesistenze.

"Si richiamano infine e si fanno proprie le osservazioni "formulate dalla 1^ Sezione nel citato parere relative alla "dichiarazione di estraneità di questo Consesso per quanto "riguarda la originalità di qualunque soluzione, sia per la "impostazione che per le tecnologie impiegate, ed alla "problematica connessa al futuro affidamento dei lavori, "affidamento per il quale le normali procedure sembrerebbero "sostanzialmente non idonee. "

In aderenza a quanto prospettato da questa Assemblea nel richiamato voto, con D.M. 22 settembre 1988 n.2829 è stato costituito il Comitato Tecnico-Scientifico per la valutazione dei problemi attinenti la sicurezza del monumento: il

suddetto Decreto è stato poi seguito dal D.M. 3 maggio 1989 n.1523 e dal D.I. 18 luglio 1989 n.2455.

Il Comitato ha rassegnato la "Relazione preliminare " in data 19 ottobre 1989.

Successivamente, in fase istruttoria, il Comitato Tecnico Scientifico ha fatto pervenire il testo definitivo della relazione preliminare.

Tale testo, aggiornato alla data del 20 novembre 1989, integralmente si trascrive:

1. Premesse

La presente relazione preliminare - risultante prevalentemente dall'intensa attività svolta negli ultimi tre mesi - viene consegnata prima del termine (31 dicembre 1990) stabilito per i lavori del Comitato Tecnico-Scientifico per corrispondere ad una precisa richiesta del Ministro dei Lavori Pubblici.

Il comportamento della Torre di Pisa è stato oggetto, da tempi lontanissimi, di indagini che si sono intensificate a partire dal 1902,anno in cui si verificò il crollo del Campanile di S.Marco.

Il problema della Torre è stato affrontato dal Ministero della Pubblica Istruzione fin dal 1913, quando fu nominata una Commissione di esperti che compilò una prima relazione fondamentale corredata anche di valutazioni riguardanti gli stati di tensione della muratura.

Successivamente, nel 1965, dopo apposita legge, fu insediata un'altra Commissione presieduta dal Prof. Polvani, all'epoca Presidente del CNR, che ebbe il compito di apprestare le basi conoscitive, per consentire al Ministero dei Lavori Pubblici di bandire un concorso internazionale sul modo di consolidare la Torre: l'egregia e vasta attività della Commissione Polvani si concretò nella pubblicazione di tre ponderosi volumi che videro la luce nel 1971.

Il concorso internazionale fu puntualmente aperto nel 1972, ma i lavori di consolidamento non vennero aggiudicati, nonostante la presentazione di numerose proposte, alcune delle quali di notevole e ancor vivo interesse.

Si giunse così, nel 1983, a una convenzione tra il Ministero e un gruppo di Professionisti di chiara fama per l'elaborazione di un progetto di consolidamento della Torre: l'incarico prevedeva due fasi, delle quali la prima doveva riguardare l'individuazione della soluzione tecnica da adottare, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel settembre 1988 è stato costituito dal Ministero dei Lavori Pubblici un comitato tecnico scientifico, successivamente integrato (maggio 1989) dalla segreteria, con il compito di affiancare i competenti Organi dello Stato per dare risposta sostanzialmente a tre quesiti:

- definizione dell'attuale grado di sicurezza della Torre;
- esame dell'opera provvisionale di emergenza già predisposta;
- individuazione di eventuali altri provvedimenti di salvaguardia.

Nonostante la difficoltà di avviare una propria coordinata attività di studio e di ricerca, essendo il predetto Decreto carente in ordine a varie esigenze burocratiche e amministrative, il Comitato ha tenuto numerose riunioni a Roma e a Pisa; finchè venne emesso un ulteriore Decreto (18.7.1989), perfezionato rispetto all'edizione originaria, che fissa al 31 dicembre 1990 il termine dei lavori del Comitato.

Tale ultimo decreto metteva meglio a fuoco, fra l'altro, i tre quesiti posti al Comitato, che costituiscono i punti chiave della complessa situazione statica della Torre, e precisamente:

- ricerca preliminare di informazioni e dati;
- valutazione del grado di sicurezza sia sotto il profilo della stabilità della Torre-terreno, sia sotto quello della resistenza propria della Torre;
- parere in merito alla cosiddetta strategia di emergenza.

2. La sicurezza della Torre sulla base di precedenti valutazioni

E' questione quanto mai complessa e delicata che attualmente il Comitato può giudicare in maniera essenzialmente qualitativa, tenendo conto di ricerche già da tempo svolte, nonchè di proprie iniziali valutazioni. A proposito della predetta complessità e delicatezza, può essere opportuno ricordare subito che la Commissione Polvani, sulla base di un ben più vasto e approfondito studio, affermava essere "il grado di stabilità molto ridotto" e raccomandava che, nella progettazione ed esecuzione degli interventi, venisse tenuta presente l'estrema delicatezza della situazione statica in cui versa la Torre. Esistono, inoltre, numerosi studi, apparsi su riviste italiane ed estere, che considerano i due diversi aspetti della sicurezza nei confronti del terreno e delle strutture murarie in elevazione. Della sostanza dei risultati ottenuti conviene dare un brevissimo cenno.

2.1. Stabilità Torre-terreno

2.1.1. Forse fu Terzaghi ad interessarsi per primo all'estero, nel 1934, di tale problema, ed è da dire che per un certo tempo l'attenzione della maggior parte degli studiosi si polarizzò sul problema del comportamento del terreno, poichè era questo a dettar legge nell'evoluzione dell'inclinazione della Torre. Furono battute varie vie, sostanzialmente riconducibili o al procedimento ovvio di fare diretto riferimento alla crisi di resistenza del terreno, o all'estrapolazione del diagramma della inclinazione della Torre nel tempo, o anche a ipotesi particolari, come, ad esempio, quella di assimilare convenzionalmente la situazione ultima al distacco dal terreno del lembo in sovrapendenza della fondazione; ma qualunque sia la via prescelta, le incertezze restano notevoli.

Dalle varie ricerche (Cestelli Guidi, Lambe - Mitchell, Ricceri, Schultze, etc.) si trae un quadro molto nebuloso soprattutto per il fatto che, a parte le incertezze insite nei modelli teorici, i dati non possono corrispondere a valori definiti, ma inevitabilmente ad ampi campi di valori. Per cui l'unica constatazione certa è che il grado di sicurezza è molto limitato; tanto più che la quasi totalità di tali valutazioni si riferisce al massimo momento (32000 tm circa) trasmesso alla fondazione per effetto dell'inclinazione, senza tener conto del momento del vento (2300 tm circa) e, peggio ancora, di eventi sismici dei quali esistono anche dati documentati nella stessa relazione Polvani (attualmente Pisa è zona di 2a categoria). Tali eventi darebbero luogo, secondo calcoli eseguiti da Castellani (1985), a un momento di 18000 tm, pari all'incirca al 55% di quello dovuto all'inclinazione. La tensione massima valutata dallo stesso Autore nel paramento esterno al di sopra della prima cornice si aggirerebbe sui 66 kg/cmq.

2.1.2. A proposito di eventi sismici, può essere però opportuno osservare che terremoti registrati nel recente passato sembrano non aver lasciato segni significativi sulla situazione della Torre, anche quando hanno raggiunto intensità rilevante (ad esempio, a causa del terremoto che colpì l'Irpinia, la variazione dell'inclinazione superò il valore massimo delle misure registrabili, e raggiunse quindi almeno +o- 20").

Inoltre conviene ricordare, in vista di considerazioni successive, che l'incremento dell'inclinazione media della Torre da tempo attinge all'incirca 6 secondi sessagesimali all'anno. Le misure nel complesso mostrano un certo gradiente degli accrescimenti, per altro già rilevato dalla Commissione Polvani (1° vol., p.119): ad esempio, l'aumento è pari a 5,0" all'anno nel periodo 1923-33 (metodo Pizzetti); 5,5" all'anno dal 1958 al 1968 (inclinometro G.B.); 6,5" nel periodo 1979-89 (inclinometro G.B.). Le predette valutazioni sono sostanzialmente confermate da approfondite elaborazioni statistiche.

2.2. Sicurezza dell'"elevato"

2.2.1. Può essere opportuno ricordare che il corpo cilindrico della Torre, a sezione cava, è costituito da muratura "a sacco" (pietrame e calce idraulica) contenuta entro due paramenti con caratteristiche meccaniche assai diverse da quelle della muratura: il paramento esterno, realizzato con l'ottima pietra di S.Giuliano; quello interno, limitatamente alla parte superiore della Torre, con pietra di qualità più scadente, detta "panchina". All'esterno della canna corre l'elegante sviluppo del loggiato, collegato anche mediante mensole in corrispondenza delle esili colonne; mensole e colonne, che sono state in gran numero sostituite, come è scritto nella relazione n.4 della citata Commissione del 1913.

2.2.2. Un'accurata analisi dello stato tensionale è stata effettuata (Bartelletti e Selleri, 1976) adottando, oltre ad altre ricorrenti ipotesi, per il rapporto <u>n</u> tra i moduli di elasticità della pietra (Ep) e della muratura (Em), il valore <u>n</u> = 4; inoltre, relativamente alla connessione staticamente indeterminata tra canna e loggiato, si è credibilmente ipotizzato per i ballatoi la sola possibilità di collegamento nei rispettivi piani. Considerando la muratura a sacco priva di cavità, si sono così ottenuti, per le tensioni del paramento esterno, della muratura e della sezione di mezzeria delle colonne, i massimi

valori di compressione (lembo a sud): -34,6 (1); -8,4; -39,1 kg/cm2, e i valori minimi (lembo a nord) -1,7; -0,7; -33,3 kg/cm2; per cui la sezione risulta interamente compressa.

Valori maggiori (anche all'incirca doppi) sono stati ottenuti per via sperimentale dall'ISMES (1987).

2.2.3. Per quanto riguarda la muratura a sacco, l'attuale tensione massima provocata dall'inclinazione della Torre è molto minore della tensione "monassiale" di rottura, per la quale è stato trovato un valore massimo di oltre 80 kg/cm2 (relaz. Commissione Polvani, p.68); e ancora più marcato è il divario per la pietra di S.Giuliano, per la quale la massima tensione di rottura supera largamente i 1000 kg/cm2. Tali confronti appaiono a prima vista confortanti; ma per la muratura è da notare che il materiale "a sacco" è fortemente disomogeneo, e che la durata del carico può attenuare sensibilmente il valore "istantaneo" della resistenza ricavato dalle prove; mentre, per la pietra, anche piccole irregolarità delle superfici a contatto possono dar luogo a notevoli incrementi localizzati delle tensioni.

Inoltre, sussistono altre e rilevanti considerazioni che vale la pena di sottolineare.

2.2.4. Nel piano di massima inclinazione della Torre, le tensioni minime sono, come si è detto, prossime a zero sia per il paramento esterno, sia per la muratura. Allora, essendo suscettibile di aumento il solo momento flettente della Torre, appare probabile la parzializzazione delle sezioni maggiormente sollecitate, là dove si hanno i giunti delle lastre di pietra; e ciò comporta un negativo riflesso sulla sicurezza.

Si osservi, inoltre, che i materiali lapidei hanno, diversamente dai terreni che qui interessano, un comportamento fragile; quindi la crisi di resistenza dell'elevato può avvenire senza preavviso.

Infine, come è già stato accennato nella nota 1, a causa del brusco aumento dello spessore della parete cilindrica all'altezza della 1a cornice, il paramento superiore in pietra, contenente la muratura a sacco, trasmette per gran parte a questa la sua pressione verticale.

---

(1) Tale valore teorico compete in realtà alla muratura "a sacco", poichè ove avviene il cambiamento di spessore il paramento esterno appoggia sulla muratura stessa anzichè sul paramento sottostante.

2.3. Osservazione sulla sicurezza della fondazione e dell'elevato

Sulla scorta delle precedenti annotazioni, pur con le limitate conoscenze a disposizione, a titolo orientativo si può concludere, che nei riguardi della stabilità della Torre e di un meccanismo di rottura generale del terreno la sicurezza è molto limitata. E per le murature, benchè le tensioni massime attuali siano molto inferiori a quelle di rottura (ad eccezione della situazione singolare cui fa cenno la nota 1), sussistono varie ragioni perchè la sicurezza debba essere ugualmente considerata con attenzione, specialmente nei confronti dell'incolumità pubblica.

3. Conservazione dei piani loggiati

Il Comitato ritiene che la parte in elevato e in particolare il loggiato della Torre siano da considerare con attenzione più sistematica di quanto, in complesso, non sia stato fatto nel passato.

Occorre ricordare, infatti, che la natura intrinseca del monumento, soprattutto per la sua tipologia strutturale e per il suo apparecchio murario, predispone a comportamenti statici ed a sollecitazioni diversificate, tali da rendere l'equilibrio generale del sistema "fondale-elevato" ben più precario rispetto a quello di un solido geometrico omogeneo.

Da alcune prime ricognizioni è stato constatato il progresso del quadro fessurativo già sinteticamente rilevato dalla Commissione Polvani (Rapporto n.1, 1971): comportamento, del resto prevedibile, proprio in considerazione dell'assetto dell'involucro esterno della Torre, costituito dai piani loggiati. Infatti, il disassamento delle colonne dei sei piani loggiati, la loro inclinazione, rispetto alla verticale, la relativa condizione di continuità per le parti della trabeazione; l'incerta condizione di vincolo, sono alcuni degli elementi che suggeriscono accertamenti diagnostici e provvedimenti su tale apparecchiatura d'involucro.

Del resto, la discontinuità fra le parti, le sollecitazioni agenti, già da tempo dovettero suggerire attenzione in tal senso, stante la presenza di catene che collegano in più casi i capitelli alla più salda muratura della canna interna della Torre.

Il Comitato Tecnico-Scientifico ritiene pertanto opportuna l'occasione della presentè relazione per incoraggiare più sistematici interventi manutentivi, che - pur valendosi di tecnologie moderne - si pongano in coerente continuità col passato, caratterizzandosi anche, per quanto possibile, per la loro reversibilità. Tale intervento restaurativo potrebbe ragionevolmente essere affrontato - e se ne auspica la pronta effettuazione - valendosi del ricco patrimonio di esperienza delle maestranze dell'Opera Primaziale e della locale Sovrintendenza ai Beni Architettonici.

Da queste considerazioni emerge, quindi, la necessità di assicurare il funzionamento del sistema di monitoraggio già predisposto, di integrarlo per l'acquisizione delle informazioni utili alla comprensione del comportamento della parte in elevato della Torre, ed in particolare, al comportamento differenziale fra canna interna ed involucro loggiato. Si potranno così saggiare le reali sollecitazioni di esercizio del sistema portante dello stesso loggiato.

4. L'opera provvisionale di emergenza

4.1. Le caratteristiche dell'opera

La Commissione giudicatrice l'appalto-concorso, dopo l'esito negativo del medesimo, prevedendo tempi non brevi per la messa a punto di un progetto di "definitivo consolidamento", cercò di dotare la Torre di un'opera di presidio provvisionale che, pronta a piè d'opera, potesse essere applicata tempestivamente alla Torre, nel caso che per questa si manifestasse una situazione di emergenza. Il problema era assai complesso; e la Commissione, dopo avere vagliato varie proposte (tra le quali anche quella del provvisorio smontaggio della cella campanaria), nel 1973 decise di realizzare una soluzione studiata dalla Soc. Sogene di Roma. In sostanza, per quanto si può comprendere dai pochi documenti in possesso del Comitato, la soluzione prevede di collegare, in caso di necessità, il tratto inferiore della Torre con una lunga travata reticolare che, costretta a seguire gli incrementi di rotazione del monumento, possa costituire con la propria massa una sorta di contrappeso, offrendo un momento di sostentamento di circa 3000 tm. Ed è da notare che tale momento viene trasmesso alla Torre mediante due forze orizzontali di 280 t, tra loro contrapposte: una, rivolta verso l'interno, agisce alla base della Torre; l'altra, verso l'esterno, è applicata sopra la prima cornice; ed è quest'ultima forza che, ovviamente, pone i problemi più delicati.

4.2. Osservazioni sull'opera provvisionale di emergenza

4.2.1. L'idea che ha ispirato l'opera provvisionale è senza dubbio interessante, ma non è al riparo da serie perplessità.

Innanzitutto, l'azione di sostentamento è piccola (1/10) a confronto del momento conseguente all'inclinazione della Torre, ed è di poco superiore al momento dovuto al solo vento. Inoltre, l'opera esercita un presidio parziale perchè, concepita per contrastare la rotazione dovuta a cedimenti del terreno, nulla può nei confronti di eventuali crisi di resistenza dell'"elevato". E anzi, a questo proposito, è da osservare che l'attivazione dell'opera comporterebbe l'applicazione di una poderosa azione orizzontale proprio in corrispondenza di uno dei punti più delicati della struttura della Torre, suscitando inevitabili e non secondarie sollecitazioni aggiuntive per le murature; mentre del delicato collegamento il Comitato nulla sa di più del cenno (contenuto nella relazione di calcolo della Sogene) che l'anello di cerchiatura "è costituito da una fascia metallica di altezza 2,7 m, spessore 2 cm, irrigidita da 6 costole orizzontali anulari 2x25 cm".

Per queste ragioni, il Comitato ritiene che detta opera provvisionale sia scarsamente efficace e non al riparo di dubbi, anche tralasciando il fatto che il tempo di montaggio difficilmente potrebbe rientrare nei tre giorni previsti dal progetto, e che l'opera potrebbe costituire, una volta applicata, un impedimento a definitivi interventi.

4.2.2. Per di più il Comitato, riunitosi a Pisa il 21 febbraio 1989 presso la Sezione operativa per la Provincia di Pisa del Provveditorato Opere Pubbliche, apprese che l'opera provvisionale di emergenza è attualmente inutilizzabile, essendo incompleta e con vari suoi elementi in stato di degrado e accatastati disordinatamente.

5. Considerazioni di sintesi sulla sicurezza della Torre

5.1. E' chiaro che l'apprestamento da parte della Commissione ministeriale di un'opera provvisionale di emergenza corrispondeva alla preoccupazione di non potere escludere un prossimo e notevole aggravamento della situazione. Per cui il

Comitato, constatata l'inefficienza e anche la dubbia efficacia dell'opera in questione, ritenne che si imponesse un generale riesame del problema della sicurezza, e nella propria lettera inviata all'On.le Ministro dei LL.PP. in data 23 marzo 1989 (successiva quindi alle constatazioni fatte a Pisa) fece presente che "ai fini della salvaguardia della pubblica incolumità, sia da valutare con estrema attenzione, da parte degli Organi preposti al controllo e alla conservazione della Torre, l'opportunità di escludere tempestivamente l'accesso del pubblico alla Torre stessa ed alle zone limitrofe".

La predetta osservazione del Comitato era il frutto di una serie di considerazioni che, in parte già precedentemente ricordate, conviene qui elencare:

a) la sicurezza del monumento è molto limitata sia nei confronti della stabilità della Torre, sia della resistenza del terreno, come già messo in luce nella relazione della Commissione Polvani;

b) la sicurezza delle murature, in particolare, pone delicate questioni (v. nota 1);

c) il degrado del materiale lapideo dei loggiati è in alcuni punti assai elevato fino a manifestazioni di lesioni e distacchi (vedi documentazione fotografica allegata);

d) i movimenti del monumento progrediscono con velocità nel complesso crescente, confermando il rilievo già segnalato dalla Commissione Polvani;

e) la Torre è estremamente sensibile alle azioni esterne (vento, sisma) con notevole amplificazione dei movimenti (rispetto a quelli medi annuali) ed alle perturbazioni, anche piccole, dello stato del suolo (variazioni del livello di falda, sondaggi);

f) i limiti di guardia relativi ai movimenti più significativi non sono stati ancora definiti (ed è difficile definirli anche convenzionalmente) ;

g) l'opera provvisionale di emergenza è attualmente inutilizzabile;

h) l'opera provvisionale di emergenza può fornire, nei confronti del terreno, un aiuto limitato; non è utile per quanto riguarda la resistenza dell'"elevato"; anzi, se dovesse entrare in funzione, applicherebbe alla struttura azioni che certamente non gioverebbero alla resistenza delle murature;

i) la Torre è dotata di un limitato impianto di monitoraggio, che dovrebbe essere potenziato, soprattutto nei confronti del comportamento dinamico;

l) l'afflusso dei visitatori non è soggetto ad alcuna disciplina che tenga conto sia della pericolosità dei percorsi nella Torre, sia di eventuali avvenimenti statici anche non rilevanti nei riguardi della sicurezza globale del monumento.

m) il timore di tempi lunghi per gli interventi di consolidamento definitivo.

Chiaramente i punti sopra elencati, connessi con la citata lettera del 23 marzo, intrecciano circostanze che possono esser causa di una situazione allarmante (a, b, c, e, f, m) con altre mirate a rilevarla (i) o a neutralizzarne certe conseguenze (g,h,l).

Dell'opera provvisionale di emergenza è stato già scritto; importante appare la circostanza (f) riguardante la definizione problematica, necessariamente per buona parte convenzionale, dei limiti di guardia delle più importanti deformazioni.

5.2. Il Comitato, nell'ambito del proprio mandato sta predisponendo un programma di monitoraggio integrativo per una rosa di rilievi la cui registrazione dovrebbe essere per gran parte automatica. E a proposito dei rilievi da effettuare in attesa dei lavori di "definitivo consolidamento", quel che importa è che essi siano di numero il più possibile ridotto e veramente efficaci, ossia in grado di dare informazioni tempestive e utili per il giudizio della situazione statica complessiva della Torre; perchè un eccessivo numero di dati potrebbe occultare la percezione di quelli che veramente contano, e finire per creare un pericoloso ottundimento della vigilanza.

Certamente la conoscenza degli spostamenti e dell'inclinazione in alcuni punti della Torre, nonchè dei livelli delle falde, è utile per continuare a controllare e a giudicare il comportamento del terreno; un attento controllo sia dell'evoluzione delle lesioni (che per la maggior parte interessano il loggiato), sia dell'entità delle dilatazioni estreme dei paramenti in pietra (dilatazioni, tuttavia, di difficile discernimento a causa degli effetti termici) può dare la possibilità, con periodici sopralluoghi, di giudicare la situazione delle murature; mentre per il loggiato potrà essere utile la constatazione di una sua eventuale tendenza a distaccarsi dal corpo centrale della Torre. Particolarmente utili potranno essere i rilevamenti in regime dinamico.

Il Comitato ritiene che sia indispensabile una sistematica analisi delle misure. Questa analisi potrebbe essere attuata con una più adeguata dotazione della Sezione operativa del Provveditorato OO.PP. di Pisa.

Allegato: Documentazione fotografica

Appendice 1: Proposta di un'integrazione dell'impianto di monitoraggio della Torre di Pisa

Appendice 2: Proposta di integrazione del rilievo architettonico della Torre di Pisa

Così conclude la relazione preliminare del Comitato Tecnico Scientifico, testo aggiornato, consegnato il 20 Novembre 1989.

In fase istruttoria il Comitato Tecnico Scientifico ha informato la Commissione Relatrice che sta conducendo le elaborazioni di tipo statistico-probabilistico sui dati di inclinazione della Torre e dei relativi gradienti.

La Direzione Generale dell'Edilizia Statale e dei Servizi Speciali, nella nota in data 30 ottobre 1989, richiamate precedenti relazioni e documentazioni, evidenzia conclusivamente all'attenzione i seguenti punti:

" a) la tutela della pubblica incolumità;

" b) la compatibilità dell'opera provvisionale a suo tempo
"   approvvigionata in relazione alle attuali condizioni
"   statiche e strutturali della Torre e di conseguenza:
"   - la valutazione tecnica in ordine all'esperimento di
"   cronomontaggio dell'opera provvisionale previa ricosti-
"   tuzione della parti usurate e mancanti;
"   - l'eventuale apprestamento di altra opera provvisoria;
"   - la conferma della definizione delle ipotesi di studio
"   indicate nel voto n.162 del 30 gennaio 1987;
"   - la precisazione di eventuali interrelazioni nell'at-
"   tività del Comitato Tecnico-Scientifico con quella dei
"   tecnici incaricati della progettazione."

CONSIDERATO

L'Assemblea desidera evidenziare preliminarmente il contributo all'aggiornamento delle conoscenze sulle condizioni statiche e di durabilità della Torre sino ad ora fornito, in termini non ancora compiuti, dal Comitato Tecnico Scientifico, in attuazione di una precisa ed esplicita raccomandazione di questo Consesso e in condizioni di obiettive difficoltà di ordine organizzativo ed operativo.

Passando all'oggetto del richiesto esame di questo Consiglio, si ritiene che esso possa logicamente articolarsi in un duplice profilo, cui si ricollega un doppio ordine di considerazioni, e più precisamente, il primo profilo, riguardante la valutazione delle risultanze della fase preliminare degli studi e delle verifiche attinenti la determinazione del grado di sicurezza della Torre, intrapresi dal Comitato tecnico-scientifico ai sensi del D.M. 22.9.1988 n.2829; il secondo profilo, evidentemente strettamente connesso con il precedente, afferente ad una aggiornata valutazione globale sulla scelta tra i possibili indirizzi di definitiva stabilizzazione della Torre.

Non sembra superfluo evidenziare come lo stato della sicurezza della Torre condizioni la prospettiva temporale nella quale si collocano i possibili interventi di consolidamento, sul merito dei quali peraltro l'Assemblea si è espressa esaurientemente e dettagliatamente nel precedente voto che qui viene al riguardo integralmente richiamato e confermato.

In particolare, nel predetto voto,emesso nella adunanza del 30.1.1987, nella quale, per la prima volta, questa

Assemblea ha avuto modo di esprimersi sul problema del consolidamento della Torre di Pisa, veniva manifestata, come già riportato nelle premesse e qui si ripete, l'esigenza che" prima di procedere alla scelta definitiva del progetto "esecutivo dell'intervento da attuare per il consolidamento "della Torre, sia opportuno inquadrare il giudizio nel più "vasto ambito delle possibili soluzioni."

"Dai numerosi studi fatti sono sostanzialmente emerse "quattro possibili categorie di interventi definitivi:

"1 - applicazione alla Torre di azioni che producano spostamenti antagonisti al movimento;

"2 - modificazione della fondazione esistente, con l'inserimento di pali sotto le strutture attuali e/o sotto quelle nuove;

"3 - stabilizzazione del terreno previe deformazioni favorevoli prodotte da azioni adeguate;

"4 - miglioramento delle proprietà meccaniche del volume significativo del terreno sottostante la Torre.

"Le due ultime categorie di intervento si distinguono net- "tamente dalle prime in quanto con esse non si agisce "direttamente sulla struttura della Torre."

" La proposta del Gruppo di Progettazione prevede la possi- "bilità di due interventi definitivi, entrambi compresi "nelle prime due categorie, mentre nega la fattibilità di "interventi delle due ultime categorie.

" Per avere, pertanto, entro tempi ragionevoli una giusti- "ficata indicazione sulla più opportuna scelta della "soluzione definitiva, si ritiene doveroso che a cura del "Ministero siano avviati immediatamente anche studi e "verifiche di fattibilità di interventi ricadenti nella

"terza e nella quarta delle categorie anzidette, da tradurre "poi eventualmente, qualora ritenuti attendibili, a livello "di progetto esecutivo, per essere confrontati con la "proposta del Gruppo di Progettazione che sarà stata nel "frattempo approfondita e tradotta in elaborati di seconda "fase. Tali confronti comprenderanno anche eventuali "differenti impostazioni concettuali dell'opera provvi-"sionale.

" Qualsiasi soluzione, peraltro, dovrà sempre tenere in "eminente considerazione la necessità di conservare al "massimo l'integrità strutturale del Monumento, sotto il "profilo del rispetto storico-architettonico e dovrà "garantire con la massima attenzione la tutela dell'intero "insieme monumentale della Piazza dei Miracoli".

Entrando nel merito della relazione preliminare del Comitato tecnico-scientifico, si osserva che da essa emerge fondamentalmente, sia il lato qualitativo della "molto limitata sicurezza del Monumento nei confronti della resistenza del terreno", che riprende, seppure in un nuovo contesto, quanto già messo in luce dalla Commissione Polvani, sia l'aspetto delicato, evidenziato in termini preoccupanti, relativo alla sicurezza delle murature e la conseguente necessità di sottoporre ad osservazione più sistematica di quanto non sia stato effettuato nel passato la parte in elevato della Torre.

Tale ultima questione, ad avviso del Comitato, appare di primaria importanza sotto il profilo della salvaguardia della pubblica incolumità e della conservazione della Torre in quanto collegabile ad un possibile meccanismo di collasso di tipo fragile e quindi repentino ed improvviso.

Gli aspetti ora considerati vanno inquadrati in un contesto di estrema complessità sotto il profilo della

stabilità dell'equilibrio e della conseguente sensibilità strutturale, sia nella parte in elevazione che nel complesso fondazione - terreno, alle diverse possibili azioni ordinarie ed eccezionali a cui la Torre risulta esposta.

In tale situazione può assumere una importanza non secondaria ai fini della prevenzione di pericolosi inneschi di fenomeni localizzati di rotture ed, in definitiva, per la salvaguardia statica della Torre, l'indicazione di immediata operatività, manifestata espressamente dal Comitato, dell'opportunità di dar corso ad idonei interventi conservativi e di accertamento diagnostico sull'assetto dell'involucro esterno della Torre, costituito dai piani loggiati, avvalendosi del patrimonio di esperienze e conoscenze dell'Opera Primaziale e della locale Sovrintendenza.

Resta indeterminata in questa prima fase dell'attività del Comitato ogni valutazione di tipo quantitativo riguardo ai margini di sicurezza della struttura in rapporto alle possibili situazioni di crisi.

Tale condizione di indeterminatezza del grado di sicurezza della Torre risulta peraltro comune a non poche strutture artistico-monumentali; se non che, nel caso in esame, il margine di sicurezza tende a ridursi progressivamente, con estrema lentezza, nel tempo, in relazione all'andamento del fenomeno dell'inclinazione. Resta pertanto confermata la necessità di una responsabile riflessione e valutazione in ordine alla sicurezza del monumento sotto il duplice profilo della salvaguardia della pubblica incolumità e della conservazione dell'integrità strutturale tenuto presente che, al momento, non è possibile far conto su una

struttura provvisionale che possa rapidamente e validamente essere attivata in caso di necessità derivanti da fenomeni riconducibili a collassi delle murature.

Questa circostanza emerge dalla relazione del Comitato Tecnico-Scientifico, che evidenzia la sostanziale inefficacia, nei riguardi del meccanismo di collasso delle murature, della struttura provvisionale di presidio che a parere dell'Assemblea a suo tempo era stata utilmente predisposta per fronteggiare una situazione di emergenza connessa con improvvise accelerazioni del movimento di rotazione della Torre, così come all'epoca si era manifestata.

Alla luce di quanto indicato nella relazione del Comitato Tecnico-Scientifico, con particolare riguardo alla situazione statica della struttura muraria e dei loggiati ed alla improponibilità, nella nuova situazione delineata, di strutture di emergenza efficaci nei riguardi dei fenomeni di collasso delle murature, l'Assemblea ritiene che, ai fini della tutela della pubblica incolumità e della correlata necessità di salvaguardare l'integrità della Torre dando conseguente corso all'esecuzione dei primi interventi di manutenzione straordinaria sui loggiati, sussistano, allo stato, valide motivazioni per interdire l'accesso del pubblico limitatamente alla Torre.

Al riguardo è da precisare che l'intervento sui piani loggiati dovrà opportunamente articolarsi in due distinte fasi: nella prima, immediata, dovrà procedersi alle necessarie riparazioni, solidarizzazioni o sostituzioni di elementi costruttivi lapidei, sia con funzione statica che di mero rivestimento, in precarie condizioni di stabilità e di durabilità; nella seconda fase, da attuarsi in coor-

dinazione con l'intervento definitivo di consolidamento ancora da definire, potrà darsi luogo al completamento dell'opera di restauro generale della struttura di rivestimento della Torre.

Nel quadro poi delle possibili misure temporanee e straordinarie di presidio, per quanto riguarda quelle in grado di assicurare una apprezzabile riduzione delle tensioni sulla muratura e comunque di ridurre il momento ribaltante alla base del Monumento, sembra particolarmente utile l'approfondimento, previe le opportune intese con le Autorità di tutela dei Beni architettonici e artistici, dell'ipotesi estrema di smontaggio temporaneo della cella campanaria.

Per quanto attiene, invece, i provvedimenti idonei ad attenuare gli spostamenti del Monumento, si riconferma l'esigenza di approfondire i possibili modi per agire sulla Torre anche attraverso una regolazione della falda profonda, questione già affrontata negli studi a suo tempo svolti dalla Commissione giudicatrice dell'appalto-concorso.

A tale proposito l'Assemblea sottolinea che siano da proseguire e concludere gli studi, le ricerche e le esperienze nella continuità delle direttrici già individuate dalle precedenti Commissioni.

In ordine poi alla scelta dei possibili indirizzi di definitivo consolidamento della Torre, il quadro aggiornato di conoscenze sullo stato di sicurezza del monumento rispetto a quanto ha formato oggetto di considerazione nella più volte citata seduta di questa Assemblea del 30 gennaio 1987, nonché la correlata esigenza che si intervenga per garantire durabilità, stabilità globale e resistenza locale della Torre, induce a ritenere non più compatibile

l'articolazione temporale del programma indicato per pervenire alla scelta della soluzione definitiva di consolidamento.

Più precisamente si impone oggi una specifica riflessione ed indicazione di questa Assemblea anche in ordine alle procedure più idonee a riflettere con immediatezza e congruità l'interesse preminente ad esperire - in termini temporali compatibili con la pressante esigenza di garantire la salvaguardia della Torre - l'arco degli studi progettuali di fattibilità e di dettaglio esecutivo, già precisati nel voto anzi richiamato, che costituisce la sintesi propositiva di un articolato processo non solo di elaborazione concettuale, ma anche di verifiche e proposte concrete formatesi nel corso delle precedenti iniziative ed esperienze sul tema in esame.

E' da tenere presente, infatti, che:

- l'espletamento della ulteriore attività del Comitato tecnico-scientifico prevede tempi dell'ordine di un anno al fine della definizione in termini quantitativi del grado residuo di sicurezza della Torre;
- il Gruppo di progettazione della soluzione già oggetto di esame a livello di fattibilità ha richiesto l'esecuzione di ulteriori indagini e prove per poter procedere alla progettazione esecutiva e le indagini suddette, in corso di affidamento a ditta specializzata, richiedono tempi prolungati, non inferiori ad un anno;
- la progettazione esecutiva, una volta acquisiti i risultati delle indagini integrative, richiede l'ulteriore tempo di 14 mesi;
- sono ancora in corso di perfezionamento le procedure necessarie per consentire l'affidamento degli studi di

fattibilità, ai quali far eventualmente seguire progettazioni di massima ed esecutive, delle altre tipologie di intervento, da confrontare con quella già proposta ed esaminata;

- sussistono, come già evidenziato nel precedente citato parere, problematiche connesse alle modalità relative al futuro affidamento dei lavori; affidamento per il quale le procedure ordinarie sembrano sostanzialmente non idonee.

L'Assemblea suggerisce pertanto che, in uno con il provvedimento di interdizione dell'accesso del pubblico anche per l'attuazione dell'intervento di risanamento delle murature dei loggiati, nonché dell'approfondimento delle sopraindicate ipotesi relative alla cella campanaria ed alla falda, siano individuate con apposito provvedimento legislativo, che reintegri tra l'altro anche le necessarie coperture finanziarie, speciali procedure adeguate all'eccezionalità del Monumento e finalizzate ad una concreta sollecita definizione ed attuazione degli interventi definitivi.

Tali speciali procedure dovrebbero assicurare all'Amministrazione la possibilità di operare, in tempi relativamente celeri, la propria scelta sulla più ampia gamma di soluzioni progettuali definite e di individuare contestualmente l'esecutore dell'intervento, in un quadro unitario di responsabilità e di obbligazioni sia sotto il profilo progettuale che della esecuzione dei relativi lavori, per ottenere le massime garanzie di qualità richieste dalla eccezionalità dell'opera.

Tutto quanto sopra premesso e considerato,

l'ASSEMBLEA GENERALE all'unanimità

E' DEL PARERE

- che sia da precludere, con provvedimento immediato, l'accesso del pubblico alla Torre, anche al fine di consentire l'avvio degli interventi di conservazione e manutenzione straordinaria sui piani loggiati;
- che siano da confermare le indicazioni programmatiche contenute nel voto n.162/1987 di questa Assemblea e che siano da proseguire gli studi, le ricerche e le esperienze sulle condizioni di sicurezza della Torre, nella continuità delle direttrici già individuate dalle precedenti Commissioni, anche in riferimento alle possibili misure temporanee di salvaguardia;
- che, sulla base dei precedenti "considerato", sia da valutare la necessità di porre in essere idonei speciali provvedimenti legislativi secondo le finalità sopra indicate.

89A5600

FRANCESCO NIGRO, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(1651401) Roma - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.